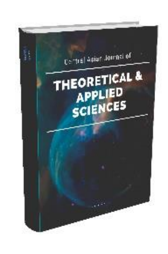


CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 03 Issue: 05 | May 2022 ISSN: 2660-5317

Существующая Состояния И Перспективы Развития Производственной Мощности Разреза Ангренский

Пулатов А. Ш.
Соискатель ТашГТУ
a.tulkin1275@yandex.ru

Аннакулов Т. Ж.
PhD, доц. ТашГТУ

Received 26th Mar 2022, Accepted 15th Apr 2022, Online 23rd May 2022

Abstract: *В данной работе рассматривается существующая состояния и перспективы развития горных работ на угольном разрезе “Ангренский”. Приведены результаты расчетов производственных мощностей по новому проектному решению разработки разреза Ангренский.*

Ключевые слова: *Ангренский разрез, угольный пласть, система разработка, выемочно-погрузочные работы, транспортировка породы, производительность.*

Ангренское буроугольное месторождение находится на территории Ташкентской области Республики Узбекистан и расположено в долине р. Ахангаран между Чаткальским и Кураминским хребтами. Месторождение протянулось с юго-запада на северо-восток на 9 км и с юго-востока на северо-запад на 15 км. Общая площадь месторождения составляет около 70 км².

Основным промышленным центром является г. Ангрен с населением 175,4 тыс.жителей. От столицы Узбекистана, города Ташкента, Ангрен расположен в 110 км на юго-восток и связан с ним железной дорогой. Через город Ангрен проходит асфальтированное шоссе Ташкент-Кокад. В 50 км юго-западнее Ангрена по дороге в Ташкент расположен г. Ахангаран с крупнейшим в Узбекистане цементным заводом, а к югу от Ахангарана в 10 км находится г. Алмалык – центр цветной металлургии.

В геологическом строении Ангренского месторождения принимают участие комплексы палеозойских, мезозойских и кайнозойских образований. Первые из них (палеозойские) слагают складчатый фундамент, остальные - осадочный покров [1,2,3,4].

Угольная подсвита соответствует Мощному и Верхнему угольным комплексам. Мощный угольный комплекс сложен углем и не выдержанными породными прослоями (межугольные каолиновые глины, алевролиты, песчаники). Эта зона протягивается в пределах разреза с северо-запада на юго-восток в виде полосы шириной от 350 до 600 м. Общая мощность угольного комплекса изменяется от 2-5 м в краевых частях месторождения до 50 м в центральной части [1,2,3,4,5].

Верхний угольный комплекс, состоит из серии пластов угля мощностью до 3м, разобщенных между собой песчаниками, глинами, глинами запесоченными и углистыми породами. Общая мощность варьирует от нескольких метров до 40 м. Мощность валунно-галечниковых отложений изменяется от 55 до 80 метров. Гранулометрический состав характеризуется следующими содержаниями фракций (в %): более 100 мм - 11,98; 70-100 мм - 16,15; 40-70 мм -15,27; 20-40 мм – 16,11, 10-20 мм – 12,21, 5-10 мм – 6,81, менее 5 мм - 21,2. Фракцию более 100 мм составляют валуны размером от 0,25 до 0,6 метров, в единичных случаях встречаются глыбы до 1,5 метров в поперечнике.

Промышленные запасы угля и вскрышной породы в технических границах участка рассчитаны методом вертикальных сечений по пикетным линиям. Общее количество запасов в границах отработки по группе пластов Верхнего и Мощного коплексов составляет 157 869 тыс. т. Объем вскрышной породы предусмотренной к отработке составит 953 600 тыс. м³. Коэффициент вскрыши 6,04 м³/т [1,2,3,4,5].

На год освоения проектной мощности 01.01.2025 г. в соответствии с принятым порядком отработки предусматривается следующая схема вскрытия. Верхние горизонты по отм. +960 м, + 975 м, +990 м, +1005 м, +1020 м блока 1 (район ПК 2 – ПК 14-18 по низу) предусматривается отработать на железнодорожный транспорт. Верхний горизонт отработки вскрышной породы отм. +1020 м является максимальным по возможности преодоления уклона железнодорожным транспортом. Объем вскрышных пород и количество уступов, отрабатываемых на железнодорожный транспорт приняты в соответствии с имеющемся количеством железнодорожного транспорта, а также планируемого к приобретению. До момента освоения разрезом проектной мощности 8000 тыс.т. (на 01.01.2025 г) предусматривается отработать 58 600 тыс.м³ вскрышной породы на железнодорожный транспорт, перемещаемую из забоя на отвал [6,7,8].

Вскрышные горизонты, расположенные выше горизонтов, предусмотренных к отработке на железнодорожный транспорт, предусматривается отработать на автомобильный транспорт с последующим перегрузом вскрышной породы на железнодорожный транспорт. Перегрузочные пункты планируется разместить на горизонте +1020 м. На 01.01.2025 года через перегруз предусматривается отработать 27 950 тыс.м³ автомобильной вскрыши, из них 19 200 тыс.м³ приходится на отработку центрального оползня. Вскрышные горизонты по отм. +945 м, +930 м блока 1 предусматривается отработать на автомобильный транспорт с последующим перегрузом на конвейерный транспорт для транспортирования на внутренний конвейерный отвал. Конвейерные линии располагаются на южном стационарном борту, на горизонтах +900, +915 м, +930 м. Объем вскрышных пород и количество уступов, отрабатываемых по циклично-поточной технологии приняты в соответствии с производительностью конвейерного транспорта, а также исходя из имеющегося и планируемого к приобретению количества автомобильного транспорта.

На 01.01.2025 г. предусматривается отработать 27000 тыс.м³ автомобильной вскрыши с последующим перегрузом и транспортированием конвейерным транспортом (по циклично-поточной технологии). Транспортировка вскрыши конвейерным транспортом предусмотрена до 2026 года, при этом общий объем составит 35 000 тыс.м³. Объем вскрышных пород с горизонта +915 м и ниже предусмотрен к отработке на автомобильный транспорт с транспортированием из забоя на отвал. При этом в период до 01.01.2025 года объем вскрышных пород по годам эксплуатации, предусмотренный к отработке на автомобильный транспорт, принят исходя из имеющегося и планируемого в этот период к приобретению количества автомобильного транспорта. До 01.01.2025 г. (момента освоения разрезом проектной мощности 8000 тыс.т.) на

автомобильный транспорт с транспортированием из забоя на отвал предусматривается отработать 104 650 тыс.м³ [9,10,11].

Транспортирование угля осуществляется через перемычку отсыпанную от рабочего борта к отвалу в центральной части рабочего фронта и систему съездов расположенных в теле внутреннего отвала до промежуточного угольного склада (участок 54), расположенного в районе пересечения продольной линии X+1500 и пикетной линии ПК 1. На промежуточном складе осуществляется перегрузка угля на конвейер и доставляется к пункту погрузки станции Джигиристан. Процесс транспортирования угля от автомобильного склада угля до пункта погрузки в ж.д. транспорт конвейерным транспортом описан в пункте 9. На завершающий период отработки разреза (2040 г.) в соответствии с принятым порядком отработки предусматривается следующая схема вскрытия.

Вскрышные горизонты от отм. +1035 и выше предусматриваются к отработке на автомобильный транспорт с последующим перегрузом вскрышной породы на железнодорожный транспорт. Перегрузочный пункт предусмотрен на горизонте +1035 м. Вскрышные горизонты от отм. +1020 и ниже предусматриваются к отработке на автомобильный транспорт с транспортированием из забоя на отвал. Грузопоток вскрышной породы в отвал осуществляется посредством съездов в рабочем борту и транспортных берм в бортах, поставленных в предельное положение. Транспортирование угля на промежуточный угольный склад (участок 54) осуществляется по транспортным бермам отвальных ярусов и системе съездов встроенных в тело отвала.

При составлении календарного плана горных работ расчёт произведен по следующим типам горного оборудования:

1. на отработке вскрышных пород предусматривается применение:

   электрических экскаваторов типа «прямая мехлопата» ЭКГ-15, ЭКГ-10, ЭКГ-8И, ЭКГ-8ус, ЭКГ-5у, ЭКГ-4у;
2. на переэкскавации вскрышной породы предусмотрен шагающий экскаватор ЭШ-10/70 (разбор перемычки, отсыпка и отработка изоляционного материала по выходам угольных пластов);
3. для извлечения запасов угля на добычных работах предусматривается применение экскаватора ЭКГ-15 и гидравлического экскаватора Hitachi EX-1200;
4. погрузка в бункер для конвейерного транспорта – ЭКГ-4у;
5. на отвальных работах приняты шагающие экскаваторы ЭШ-13/50, ЭШ-10/70, ЭШ-6/45 и экскаватор типа «прямая мехлопата» ЭКГ-8ус;
6. в качестве отвального оборудования на автомобильном отвале приняты гусеничные бульдозеры CAT D8R и CAT D9R;
7. на горных работах принят колесный бульдозер CAT 834;
8. для строительства автомобильных дорог принят грейдер CAT 160M.

Буровые работы в настоящее время ведутся буровыми станками типа СБШ-250, СБШ-250 МНА-32, БТС-150, DXA-165, ПР-10 [12, 13, 14, 15,16].

Выбор системы разработки

Залегание угольных пластов в основном полого-наклонное. При построении технологических схем учитывался средневзвешанный угол падения пластов, который составляет в среднем от 4 до 6 град, на отдельных ограниченных участка до 20 град. К отработке приняты Мощный и Верхний угольные комплексы пластов угля. Глубина отработки участка составит до 380 м.

В «Стратегии развития АО «Узбекуголь» применена существующая на данный момент транспортная система разработки. По транспортной технологии предусматривается отработка вскрышных пород посредством в автомобильного, железнодорожного и конвейерного транспорта. Часть вскрышных пород предусматривается перегружать с автомобильного на конвейерный и железнодорожный транспорт. Отработка угля предусматривается с погрузкой в автомобильный транспорт.

Вскрышные работы

На участке предусматривается производить следующие виды вскрышных работ по транспортной технологии:

- отработка четвертичных отложений;
- отработка коренных пород - известняка (с применением БВР);
- отработка коренных пород (без применения БВР).

Настоящей проектной документацией принят экскаваторно-транспортно-отвальный (ЭТО) комплекс оборудования (согласно классификации В.В. Ржевского) с применением канатных электрических экскаваторов типа «прямая лопата» ЭКГ-4у, ЭКГ-5у, ЭКГ-8ус, ЭКГ-8И, ЭКГ-10 ЭКГ-15. Возможно применение и других экскаваторов с аналогичными параметрами.

Транспортировку пород вскрыши посредством: автотранспорта,-предусматривается осуществлять автосамосвалами БелАЗ-75131 грузоподъемностью 130 т и БелАЗ-75135 грузоподъемностью 110 т; железнодорожного транспорта,-тяговыми агрегатами–ПЭ2У и думпкарами 2ВС-105 грузоподъемностью 115 т; перегрузка будет осуществляться на конвейерный транспорт (КЛ-120, РМ-1000, 1ЛУ-120, КЛМ-500, КЛКЗ-250, Ц2Ш-800, КЦ-630).

На бурении скважин при взрывной подготовке пород к выемке настоящей проектной документацией предусматривается применение буровых станков Atlas Copco DM-45. Так же возможно применение аналогичных буровых станков других марок. На горных работах в качестве вспомогательного оборудования предусматривается применение бульдозеров CAT 834, CAT-D8R, CAT-D9R и грейдеров CAT 160M и другого оборудования, других марок с аналогичными параметрами.

К основным параметрам элементов системы разработки относятся: высота уступа, ширина экскаваторной заходки, ширина рабочей площадки, ширина развала взорванной горной массы, ширина транспортной бермы, угол откоса уступа, угол борта. Значения ширины рабочих площадок при отработке четвертичных отложений, коренных пород и добычного уступа приведены в таблице-1.

Таблица 1. Ширина рабочих площадок

Тип экскаватора	Тип пород	Тип автосамосвала	Ширина рабочей площадки (расчетная), м	Ширина рабочей Площадки (принятая), м
1	2	3	4	5
ЭКГ-8ус и ЭКГ-15	Коренные породы (без применения БВР)	БелАЗ-75135 (БелАЗ-75131)	44,8	45,0
	Коренные породы (с применением БВР)	БелАЗ-75135 (БелАЗ-75131)	54,2-55,2	54,5-55,5

ЭКГ-4у, ЭКГ-5у и ЭКГ-8ус	Четвертичные отложения	БелАЗ-75135 (БелАЗ-75131)	46,9	47,0
	Четвертичные отложения (при 1 загадке)	2ВС-105	46,6	47,0
	Четвертичные отложения (при 2 заходках)	2ВС-105	66,6	67,0
	Коренные породы (без применения БВР)	БелАЗ-75135 (БелАЗ-75131)	44,8	45.0
	Коренные породы (без применения БВР при 1 заходке)	2ВС-105	44,5	44,5
	Коренные породы (без применения БВР. при 2 заходках)	2ВС-105	**64,5**	64,5
	Коренные породы (е применением БВР)	БелАЗ-75135 (БелАЗ-75131)	55,7-56,0 (для ЭКГ-8ус, 54.2-55.2)	56,0 (для ЭКГ-8ус, 54,5-55,5)
ЭКГ-8И и ЭКГ-10	Коренные породы (без применения БВР)	БелАЗ-75135 (БелАЗ-75131)	61,2	61,5
	Коренные породы (с применеим БВР)	БелАЗ-75135 (БелАЗ-75131)	54,2-55,2	54,5-55,5

При отработке вскрышного уступа (с применением БВР и без него) канатными электрическими экскаваторами типа «прямая лопата» (ЭКГ-8И и ЭКГ-10), вскрышной уступ делится на два слоя, так как данные экскаваторы не могут отработать вскрышной уступ высотой 15 м ввиду неподходящих технических параметров (наибольшая высота черпания меньше 15 м), поэтому отработка горных работ ведется под высоким уступом. При отработке добычного уступа гидравлическим экскаватором типа «обратная лопата» и канатным электрическим экскаватором типа «прямая лопата», высота составляет до 36,5 м, что подразумевает собой ведение горных работ под высоким уступом.

Добычные работы

Вскрытие, подготовку и добычу угля настоящей проектной документацией

предусматривается осуществлять по транспортной технологии с применением гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» Hitachi EX-1200 и канатных электрических экскаваторов типа «прямая лопата» ЭКГ-15 с погрузкой горной массы в автосамосвалы БелАЗ-7555D грузоподъемностью 55 т. Возможно применение других марок экскаваторов из имеющегося парка на разрезе "Ангренский". Выемочно- погрузочное оборудование на добычных работах выбрано из условия оснащения предприятия существующим оборудованием и наиболее полного извлечения запасов угля.

Транспортировку угля предусматривается осуществлять автосамосвалами MAN грузоподъемностью 25т и БелАЗ-7555D грузоподъемностью 55 т. Возможно применение и другого оборудования с аналогичными параметрами. Максимальная высота добычного уступа составляет до 36,5 м. Отработку угольных пластов согласно принятой системе разработки предусматривается вести наклонными слоями. Максимальная высота слоя при отработке экскаватором ЭКГ-15 составит 16,6 м. Учитывая траекторию движения ковша гидравлического экскаватора типа «обратная лопата» Hitachi EX-1200, уголь предусматривается отрабатывать с разделением на слои

до 12,5 м. Ширина заходки выбирается исходя из возможности разворота автотранспорта на каждом слое.

Гидравлические экскаваторы типа «обратная лопата» по сравнению с другими типами экскаваторов обладают большей универсальностью и имеют следующие преимущества:

- возможность работать как с верхним, так и с нижним черпанием;
- возможность погрузки, как на уровне стояния, так и ниже уровня стояния;
- траектория движения ковша экскаватора обеспечивает минимальные потери.

Максимальная высота уступа для конкретных условий и видов оборудования при применении гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата», с учетом траектории движения ковша, определяется графическими построениями по кинематическим схемам.

Максимальная высота уступа для гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» при работе с нижним и верхним черпанием составляет:

Hitachi EX-1200 – 9,38 (нижнее черпание) и 13,46 (верхнее черпание) м.

Ширина поперечной заходки гидравлического экскаватора

Наименование	Ед. Изм.	Годы эксплуатации				
		2019	2024	2029	2034	2039
Объем добычи угля, всего по разрезу	тыс. т	4110	8000	8000	8000	8000
Объем добычи первичного каолина из карьера	тыс. т	500				
Готовые к выемке запасы каолина	тыс. $м^3$	290				
Объем добычи вторичных (серых и пестроцветных) каолинов	тыс. т	4400	11900	11850	11850	11850
Объем вскрыши (включай вторичные каолины), всего по разрезу	тыс. $м^3$	23200	48250	48200	48200	46700
Объем бурения вскрыши, всего	тыс. п.м	70	77	62	60	69
Отвалообразование, всего	тыс. $м^3$	23200	48250	48200	48200	46700

Данной проектной документацией предусматривается работа гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» с одновременной разработкой слоев верхним и нижним черпанием. Для обоснования ширины поперечной заходки гидравлического экскаватора используется графический метод (рисунок 7.4-2). Ширина поперечной экскаваторной заходки (Ап) для гидравлических экскаваторов определяется по формуле:

Ап = Rчу + 0,5V + lб + bп, м (11)

V – ширина гусеничного хода экскаватора, м;

bп – призма возможного обрушения, м;

*l*б- безопасный зазор между призмой возможного обрушения и ходовой тележкой экскаватора (принимается не менее 1,0 м).

При отработке угольного уступа гидравлическим экскаватором Hitachi EX-1200, поперечная заходка была принята равной Ап = 10 м.

Календарный план ведения вскрышных работ и добычных работ

Календарный план развития добычных и вскрышных работ составлен в соответствии с принятым порядком отработки поля участка на период с 2019 по 2040 год. Уровень добычи по годам и выход разреза на проектную мощность определен заданием на проектирование. Освоение проектной мощности 8000 тыс. т угля в год достигается в 2024 году. Коэффициент вскрыши в 2019 году эксплуатации участка составит 5,64 т/м³, максимальное значение коэффициента вскрыши 7,12 т/м³ достигается в 2020 году. Это связано с максимально возможным увеличением объема отработки вкрыши, обусловленного приведением рабочего борта в устойчивое положение. В период с 2020 по 2023 год значение коэффициента вскрыши снижается с 7,12 т/м³ до 6,03 т/м³ соответственно и сохраняется до 2037 года (начало периода завершения горных работ). Общее количество запасов в границах отработки составляет 157 869 тыс. т, объем вскрыши 953 600 тыс.м³, средний коэффициент вскрыши за весь период эксплуатации составит 6,04 т/м³.

Календарный план вскрышных и добычных работ по годам эксплуатации с необходимым количеством горнотранспортного оборудования приведен в таблице 7.6-1. Необходимо отметить, что в технические границы Стратегии вошла только часть запасов угля (в границах горного отвода) из числящихся на балансе разреза «Ангренский». При расширении горного отвода по вскрыше технические границы разреза могут быть увеличены. В период с 2033 по 2035 годы необходимо сделать переоценку запасов и границ горного отвода, что позволит увеличить срок службы разреза.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Насиров У.Ф., Заиров Ш.Ш., Аннакулов Т.Ж. Применение схем циклично-поточной технологии с передвижными и мобильными дробильно-перегрузоч-ными комплексами на открытых горных работах // Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана». -Навои, 2019. - № 2. –С.36÷39.
2. Заиров Ш.Ш., Аннакулов Т.Ж., Кувондиков О.А., Шарипов Л.О. Расчет технологических параметров комплектов оборудований мобильных дробильно-перегрузочно- конвейерных комплексов // Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана». -Навои, 2019. - № 3. -С.29-34.
3. Усманов Н.С., Цой И.В., Иркабаев У.У., Насриддинов И.Х., Аннакулов Т.Ж. Опыт внедрения циклично-поточной технологии на вскрышном комплексе разреза Ангренский // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2015. – №1. – С. 82-86.
4. Аннакулов Т.Ж. Совершенствование циклично-поточной технологии разработки вскрышных пород разреза Ангренский с применением мобильных комплексов. Europaische Fachhochschule, 2015; №6,58-60.
5. Toshov J.B., Annaqulov T.J., Quvondiqov O.A. & Eshonqulov K. Calculation of the service life and assessment of the reliability of conveyor rollers under the conditions of the Angren coal mine. Asian Journal of Multidimensional Research (AJMR), 2021; Vol.10, Issue 3: 365-370. http://doi.org/10.5958/2278-4853.2021.00139.7

6. Annakulov T.J. Development of technological schemes for open-pit mining of deposits using "mobile crushing-reloading-conveyor complexes". E3S Web of Conferences, 2020; 201: 01010. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020101010.
7. Annakulov T.J., Zairov Sh. Sh. & Kuvandikov O.A. Justification, selection and calculation of technological parameters of equipment kits of mobile crushing-reloading-conveyor complexes. International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology, 2019; Vol. 6, Issue 2, 8072-8079.
8. Мирсаидов Г.М., Аннакулов Т.Ж. Раимбердиев С.У. & Абдуллаев А.А. Определение оптимальной ширины заходки экскаватора при применении мобильных комплексов в условиях разработки вскрышных уступов разреза Ангренский. Материалы международной научно-практической конференции «LXI международные научные чтения (памяти А.Н. Колмогорова)»: Сборник статей. – Москва: 16 декабря 2019 г. – С.67-73.
9. Mirsaidov G.M., Annakulov T.Zh., Raimberdiev S.U., Abdullaev A.A. DETERMINATION OF THE OPTIMAL WIDTH OF THE EXCAVATOR ENTRY WHEN USING MOBILE SYSTEMS IN THE DEVELOPMENT OF OVERBURDEN LEDGES OF THE ANGRENSKY OPEN PIT.
10. Насиров У.Ф., Заиров Ш.Ш., Аннакулов Т.Ж. Применение схем циклично-поточной технологии с передвижными и мобильными дробильно-перегрузочными комплексами на открытых горных работах. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана». -Навои, 2019. - № 2. -С.36÷39.
11. Мирсаидов Г.М., Аннакулов Т.Ж., Жураев С.Т., Эргашов Р.Б. Проблемы повышения производительности транспорта на руднике Кальмакыр. Научно-технический и производственный журнал «Горный Вестник Узбекистана». - Навои, 2013. - № 1. -С.31÷34.
12. Bulatov G.Y. & Annakulov T.J. Investigation of the width of the entry of an excavator when loading a mobile crushing plant in the conditions of the Angren coal mine of Uzbekistan. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021; 937: 042088. https://doi:10.1088/1755-1315/937/4/042088
13. Annakulov Tulkin, Shamsiev Raxim & Kuvandikov Oybek. Mathematical modeling of determining the productivity of mobile complexes in exercise of inclined connecting accessories. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, 2020; Volume 8. No. 6: 2695-2700. https://doi.org/10.30534/ijeter/2020/77862020
14. Annakulov T.J. & Abdumitalipov I. The current state and characteristics of the excavator-automobile complex at the Kalmakyr open cast mine. III International Scientific and Practical Conference «Theoretical and empirical scientific research: concept and trends», 2021; Vol. 1: 161-165. https://doi.org/10.36074/logos-28.05.2021.v1.49
15. Annakulov Tulkin, Eshonqulov Kamoljon, Mamatov Dostonbek. Application of belt conveyors and determination of the main parameters of mobile complexes for the transportation of overburden rocks of the Angren coal mine. International Journal of Emerging Trends in Engineering Research, 2021; Volume 9. No. 4: 383-389. https://doi.org/10.30534/ijeter/2021/08942021
16. Мирсаидов Г.М., Аннакулов Т.Ж., Отажонов Ф.О. и Отажонов Б.О. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ НА РАЗРЕЗЕ АНГРЕНСКИЙ. Scientific progress, 2021; Volume 9. No. 1: 877-8

